

La Technique des Fluides

La lettre d'information du Centre d'Etudes et de Recherches de Grenoble

Juin 2003 – n° 17

EDITORIAL

Vous allez découvrir un nouveau numéro de la TdF largement consacré au domaine pétrolier. C'est en effet un axe de développement que le CERG s'est donné comme objectif pour les années à venir en complément de ses activités traditionnelles en mécanique des fluides.

Fort d'une expérience de longue date dans le développement de procédés de séparation ou de mélange pour le traitement de pétrole en plate-forme, de techniques de dépollution en mer, le CERG met à la disposition de ses clients ses compétences spécifiques appuyées par des moyens de calcul modernes (logiciel 3D FLUENT, FLOWMASTER) et ses moyens d'essais dédiés au domaine des hydrocarbures.

Je vous laisse à la lecture de notre journal et vous convie à nous contacter afin que nous puissions vous renseigner plus complètement sur nos possibilités d'intervention dans ce large domaine que représente le pétrole. En particulier, sur simple demande par e-mail, vous pourrez obtenir notre plaquette de présentation de notre activité dans le domaine du pétrole ou de toute autre activité du CERG (jacques.orttner@power.alstom.com).

René PERRET (rene.perret@power.alstom.com)

Sommaire

Editorial.....	Page 1
Actualité	Page 1
Validation expérimentale d'un clapet pour pétrole	Page 2
Etude des transitoires et coups de bélier	Page 3
Mesures embarquées sur plate-formes pétrolières.....	Page 3
Etudes expérimentales de puits de chute de type vortex	Page 4
Les stages de formation en hydraulique.....	Page 4

ACTUALITE ... ACTUALITE ... ACTUALITE ...

Prises d'eau

Le CERG vient de réaliser pour EDF CNET l'étude hydraulique de la réduction des pertes de charge de l'alimentation du bassin de pompage de la station de Port-Saïd en Egypte. L'étude a permis d'optimiser les moyens à mettre en œuvre dans ce bassin dans le but de sécuriser le fonctionnement des pompes, en particulier aux très basses eaux sur le site.

Composant de sous-marin

Le CERG vient de terminer pour Alstom T&D la qualification d'un composant de circuit de type vanne de régulation pour une application aux circuits des sous-marins de nouvelle génération. La prestation a consisté à réaliser les réglages mécaniques et hydrauliques du composant afin de rendre son fonctionnement conforme aux spécifications hydrauliques et acoustiques du client.

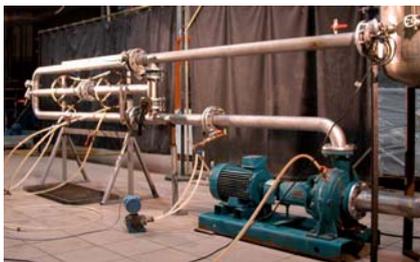
Stagiaires d'écoles

En prolongation de ses activités de centre de formation, le CERG accueille chaque année plusieurs stagiaires d'écoles. Cette année, ils sont encore nombreux, en provenance de l'Ecole de Commerce de Montpellier, de l'Ecole Centrale de Lyon et de l'Ecole d'Hydraulique de Grenoble. Ces deux dernières sont des partenaires réguliers du CERG.

VALIDATION EXPERIMENTALE D'UN CLAPET POUR PETROLE

Le CERG, en collaboration avec les équipes de l'unité brésilienne du Water Business à Taubaté, vient de terminer la validation expérimentale hydraulique d'un clapet de nouvelle génération appliqué aux circuits de pétrole et destiné à supprimer les coups de bélier. Ce clapet de type obturateur de faible course axiale et à corps extérieur monobloc a également fait l'objet d'études mécaniques et de simulations hydrauliques d'écoulement à l'aide d'un logiciel de CFD.

Les essais ont été réalisés sur une maquette à échelle réduite à l'aide d'une boucle utilisant de l'huile de viscosité adaptée afin de respecter la similitude de Reynolds. Les objectifs visés étaient de mesurer la perte de charge du clapet et de déterminer la courbe de réponse dynamique de l'obturateur en cas d'inversion de débit.



▲ vue de la boucle d'essais

La boucle a été spécialement réalisée et installée dans le laboratoire Hydrocarbures du CERG qualifié ADF.

Elle comporte :

- une pompe de circulation, une cuve de stockage, équipée d'une épingle chauffante réglée afin d'ajuster la viscosité du fluide à la valeur souhaitée,

- différentes tuyauteries et un jeu de vannes afin de pouvoir inverser l'écoulement dans le clapet,
- modèle réduit de clapet réalisé en prototypage rapide par frittage de poudre ; la maquette est à l'échelle 1/8 d'un clapet DN 600.
- une instrumentation pour la mesure du débit, des pressions et de l'effort sur l'obturateur.

Les photos ci-jointes illustrent le dispositif expérimental.

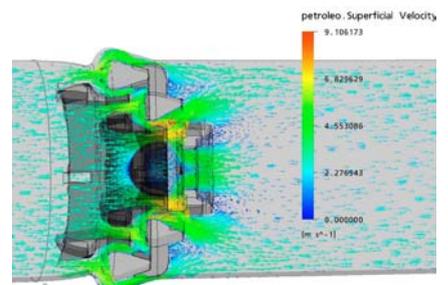


▲ section de mesure

Les principales caractéristiques de la boucle sont les suivantes :

- Débit : 0 à 25 l/s
- Température : 10 à 50°C
- Viscosité : de 5 à 50 Cst
- Effort : 100 daN maxi.

Les résultats obtenus sur la maquette ont été appliqués à l'ensemble de la gamme industrielle de DN 600 à DN 1000.



▲ résultat de calcul CFD

Ce clapet, en cours de commercialisation au Brésil, est désormais opérationnel pour équiper les réseaux de distribution dans les grandes exploitations pétrolières.

LABORATOIRE D'HYDROCARBURES

Les principales caractéristiques de notre laboratoire d'hydrocarbures sont les suivantes :

- ✓ capacité de stockage en pétrole : 2 x 30 m³/h
- ✓ débit eau : 20 m³/h
- ✓ débit pétrole : 12 m³/h
- ✓ pression : 16 bars
- ✓ température : jusqu'à 60°C
- ✓ fluides : hydrocarbures, eau , saumure, produits spéciaux ...
- ✓ Installations ADF



ETUDE DES TRANSITOIRES ET COUPS DE BELIER

Le projet de développement du champ de forages de AMENAN-KPONO au Nigeria comporte plusieurs plates-formes reliées entre elles.

Dans le cadre de l'étude réalisée par le CERG pour le compte de STOLT OFFSHORE, le pétrole extrait à partir d'une plate-forme est envoyé vers une autre plate-forme où il est mélangé aux bruts provenant de deux autres forages. Le débit total est alors envoyé vers la plate-forme de stockage et de déchargement FSO (Floating Storage Off Loading).

L'objectif de la présente étude est de quantifier les phénomènes transitoires provoqués lors de la fermeture rapide de différentes vannes situées sur le réseau général de production et de stockage, et lors du démarrage

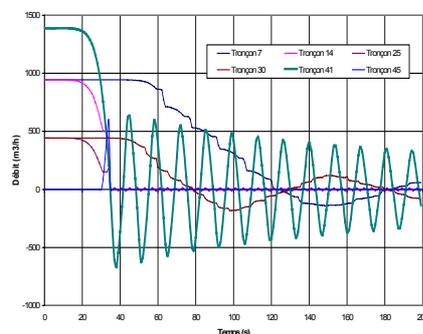
des pompes.

Pour chaque scénario analysé, le calcul numérique fournit l'évolution des pressions et des débits en fonction du temps en des points caractéristiques du réseau. Il s'agit ensuite de comparer ces valeurs à celle de la pression admissible par les conduites du réseau.

L'étude a mis en évidence :

- des niveaux de pression localement incompatibles avec la tenue de la conduite, ce qui nécessite alors une protection ou une modification de procédure,
- des dépressions à l'aval de certaines vannes conduisant à la cavitation,
- la création de poche de vapeur dans certains tronçons.

L'étude a permis de définir et dimensionner les dispositifs de protections appropriés. Lorsque ces dispositifs sont des disques de rupture, le calcul permet de prévoir le volume de pétrole déversé, afin de dimensionner le bac de récupération.



▲ transitoires à la fermeture de vannes

MESURES EMBARQUEES SUR PLATES-FORMES PETROLIERES

Le CERG vient d'effectuer pour la société TOTAL une prestation de mesures des phénomènes de transitoires de pression sur les lignes de déchargement de la plate-forme Girassol au large de Luanda en Angola (site Mar Profundo), entre FPSO (Floating Production Storage Off-loading) et Bouée.

Cette prestation est en relation avec la sécurité de la bouée de chargement des pétroliers en cas de fermeture accidentelle d'une vanne d'isolement, alors que les pompes de transfert sont toujours en fonctionnement.

La préparation et la réalisation de l'intervention sur la plate-forme ont été effectuées dans des délais particulièrement courts pour respecter en



▲ Mesures sur la plate-forme GIRASSOL

particulier les contraintes d'un chargement de tanker.

Plusieurs mesures ont été réalisées compte tenu de la variation des paramètres (débit).

Elles ont donné accès aux pics de pression, par rapport au niveau de pression moyen en service et des fluctuations « normales » associées.

Les mesures se sont déroulées pendant un chargement réel sur tanker, dans un contexte très contraignant en termes de procédure de sécurité, contexte usuel dans ce type d'intervention.

Les mesures ont également permis de vérifier le fonctionnement des sécurités et l'effet des régulations, en particulier dans une configuration pour laquelle elles ne sont pas prévues.

Dans chaque essai le système s'est comporté dans le sens d'un fonctionnement sûr.

ETUDES EXPERIMENTALES DE PUIITS DE CHUTE DE TYPE VORTEX

Pour le complexe pétrochimique d'ASALUYEH en Iran, le CERG a réalisé l'étude expérimentale de différents puits de chute de type vortex.

Ces installations permettent d'assurer le retour à la mer de l'eau des circuits de refroidissement des différentes unités de production du site, pour des débits allant jusqu'à 15 m³/s et des hauteurs de chutes de 10 à 30 mètres.

L'étude a permis de sécuriser les

points suivants :

- les dimensions préconisées s'avèrent tout à fait compatibles avec les débits maximums et minimums prévus pour chaque unité d'exploitation,
- le design retenu permet un fonctionnement du puits sans instabilité ni vibrations particulières ni entraînement d'air en sortie de puits,
- l'étude expérimentale a aussi permis de quantifier les efforts stationnaires et instationnaires transmis par le fluide aux parois du puits.



▲ Validation expérimentale du puits de chute

Nous avons le projet à court terme de vous envoyer cette lettre d'information par voie électronique. Dans ce but, si vous ne l'avez pas déjà fait, nous souhaiterions que vous nous communiquiez votre adresse e-mail. Vous pouvez en profiter pour modifier vos coordonnées le cas échéant en nous faxant une copie de votre carte de visite. Si vous désirez faire profiter un ou plusieurs de vos collègues de notre TdF, vous pouvez nous transmettre leurs coordonnées. Merci d'avance.

Contact : Jacques ORTTNER – jacques.orttner@power.alstom.com

LES STAGES DE FORMATION EN HYDRAULIQUE

Vous trouverez ci-dessous les dates des stages de formation en hydraulique dispensés par le CERG pour la fin de l'année **2003**. N'hésitez pas à contacter **Hélène MALLEVAL (04.76.40.91.44)** pour toute information que vous pourriez souhaiter.

- Stage H1 : INITIATION AUX ECOULEMENTS EN CHARGE.
- Stage H2 : INITIATION AUX ECOULEMENTS A SURFACE LIBRE.
- Stage H3 : POMPES ET COUPS DE BELIER.
- Stage H4 : POMPES.
- Stage H5 : COUPS DE BELIER.

Stages	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Septem- bre	Octobre	Novem- bre	Décembre
H1						09 au 13	15 au 19			01 au 05
H2						16 au 20			17 au 21	
H3								13 au 16		
H4								13 et 14		
H5								15 et 16		

Si un article a particulièrement retenu votre attention, ou si vous souhaitez en savoir plus sur nos activités, contactez Jacques ORTTNER (04 76 40 91 97 - jacques.orttner@power.alstom.com).

ALSTOM

Centre d'Etudes et de Recherches de Grenoble – Rue Lavoisier – 38800 LE PONT DE CLAIX (France)
Téléphone : 33 (0)4.76.40.90.40 – Télécopie : 33 (0)4.76.40.92.00